

# DISPLAY DEVICE AND ITS DRIVING METHOD

Patent number: JP9197979

Publication date: 1997-07-31

Inventor: MORIGUCHI TOSHIO

Applicant: NICHIA KAGAKU KOGYO KK

Classification:

- international: G02F1/13; G02F1/1335; G09F9/30; H01L33/00;  
G02F1/13; G09F9/30; H01L33/00; (IPC1-7): G09F9/30;  
G02F1/13; G02F1/1335; H01L33/00

- european:

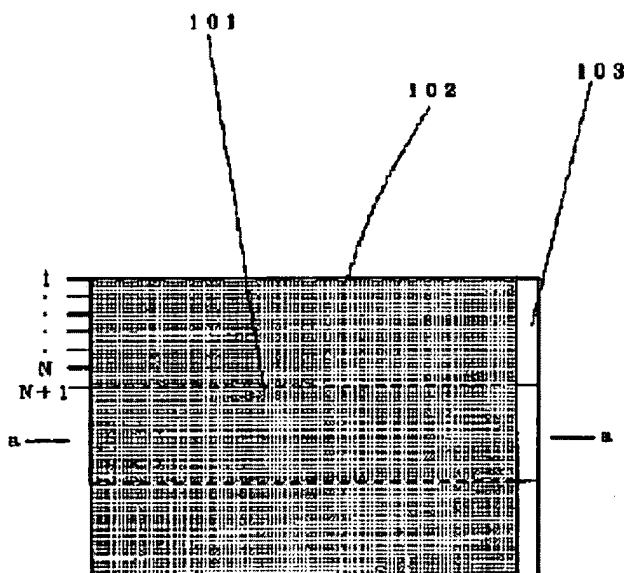
Application number: JP19960007551 19960119

Priority number(s): JP19960007551 19960119

Report a data error here

## Abstract of JP9197979

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide the full-color display device which has high resolution and is made thin and optically stable and its driving method. **SOLUTION:** This display device has a multicolor light emitting means 103 which is connected optically to at least one place of an end surface of a light guide plate 102, and a light shield means 101 which performs light shield control over the light from the multicolor light emitting means 103 on the main surface of the said light guide plate 102. Further, this device has a light shield driving means which drives the light shield means 101 sequentially in pixel units and a light emission driving means which drives the multicolor light emitting means 103 in light emission wavelength units according to the light shield driving means. Consequently, the display device of relatively simple constitution can be obtained which has high luminance and can provide a full-color display and is thin and low in power consumption.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-197979

(43)公開日 平成9年(1997)7月31日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 9 F 9/30	3 6 0		G 0 9 F 9/30	3 6 0
G 0 2 F 1/13	5 0 5		G 0 2 F 1/13	5 0 5
1/1335	5 3 0		1/1335	5 3 0
H 0 1 L 33/00			H 0 1 L 33/00	L J
審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 8 頁)				

(21)出願番号 特願平8-7551

(22)出願日 平成8年(1996)1月19日

(71)出願人 000226057

日亜化学工業株式会社

徳島県阿南市上中町岡491番地100

(72)発明者 森口 敏生

徳島県阿南市上中町岡491番地100 日亜化学工業株式会社内

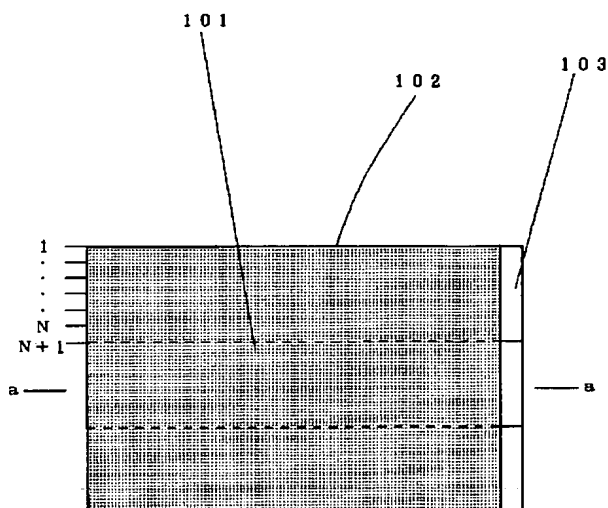
(54)【発明の名称】 表示装置及びその駆動方法

(57)【要約】

【課題】本願発明の課題は、薄型化、高解像度及び光安定なフルカラー表示装置及びその駆動方法を提供することにある。

【解決手段】本願発明は、導光板の端面の少なくとも一カ所に光学的に接続された多色発光手段と、前記導光板の主面上に多色発光手段からの発光を遮光制御する遮光手段と、を有する表示装置であって、前記遮光手段を画素単位ごとに順次駆動させる遮光駆動手段と、該遮光駆動手段に応じて前記多色発光手段を発光波長ごとに駆動させる発光駆動手段を有する表示装置である。

【効果】比較的簡単な構成により高輝度、薄膜化及び低消費電力にフルカラー表示可能な表示装置とすることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】導光板の端面の少なくとも一箇所に光学的に接続された多色発光手段と、前記導光板の主面上に多色発光手段からの発光を遮光制御する遮光手段と、を有する表示装置であって、

前記遮光手段を画素単位ごとに順次駆動させる遮光駆動手段と、該遮光駆動手段に応じて前記多色発光手段を発光波長ごとに駆動させる発光駆動手段を有することを特徴とする表示装置。

【請求項2】前記多色発光手段が光学的に接続された導光板を2以上有し、該導光板ごとに多色発光手段を駆動させる複数の発光駆動手段を有する請求項1記載の表示装置。

【請求項3】前記遮光手段が液晶装置である請求項1記載の表示装置。

【請求項4】前記液晶装置の液晶が強誘電体液晶である請求項3記載の表示装置。

【請求項5】前記液晶装置が単純マトリックス構造の液晶装置である請求項3記載の表示装置。

【請求項6】前記多色発光手段が複数のLEDチップで構成している請求項1記載の表示装置。

【請求項7】前記LEDチップの少なくとも一部が窒化ガリウム半導体から実質的になる請求項6記載の表示装置。

【請求項8】前記多色発光手段は、少なくとも430～490nmの発光波長を有する第1の半導体と495nm～560nmの発光波長を有する第2の半導体及び600nm～700nmの発光波長を有する第3の半導体とを有する請求項1記載の表示装置。

【請求項9】フレームごとに遮光手段の一画素を順に非遮光とすると共に非遮光としている一画素以外を遮光し前記非遮光画素を順に移動させる工程と、前記遮光手段の一画素が非遮光時に前記フレームの一画素に対応する発光色表示を前記多色発光手段の各発光時間を調節することによって混色表示することを特徴とする表示装置の駆動方法。

【請求項10】フレームごとに遮光手段の一画素を順に非遮光とすると共に非遮光としている一画素以外を遮光し前記非遮光画素を順に移動させる工程と、前記遮光手段の一画素が非遮光時に前記フレームの一画素に対応する発光表示色を前記多色発光手段の各発光出力を調整することによって混色表示することを特徴とする表示装置の駆動方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ディスプレイ等に用いられる固体発光素子を利用した表示装置に係わり、特に薄型化、高解像度及び高安定なフルカラー表示装置に係わる。

## 【0002】

【従来の技術】今日、ノート型パソコン、携帯電話及び液晶モニター等が急速に普及している。これに伴って電子機器の動作状態や画像情報等を表示出力するカラー表示装置に対する社会の要求がますます高まりを見せている。例えば液晶を利用した表示装置は、夜間や室内など光の少ない環境下でも使用できるように液晶とそのバックライト用の光源により画像表示させてある。この様な表示装置としては、液晶装置の背面側にElectro Luminescence（以下、ELと呼ぶ。）

や、直下式やサイドライト方式を利用した冷陰極管等のバックライトにより表示するものが挙げられる。

【0003】しかし、表示装置のバックライトとしてELを使用した場合、それ自体が面状発光光源であり薄型化には向いているものの発光輝度が暗く、寿命が短いという問題点を有する。特に、カラー液晶等のバックライトとして使用する場合には更なる高輝度化、均一性が求められる上に発光色の選択幅が広いことが要求されるため問題となる。また、サイドライト方式を利用した冷陰極管を使用した場合、拡散板と蛍光管を光源として液晶装置を用い表示させることができる。このバックライトである面状光源は、発光輝度自体ELに比べ明るくすることが可能であるが蛍光管の外形が小さいもので4～8mmと大きく装置構造が大型化する。蛍光管の外形を小さくすると極端に発光輝度が低下する。また、寿命が短く、昇圧回路や安定化回路等を必要とし駆動回路が複雑化、大型化するという問題点を有する。

【0004】一方、表示装置の光源として比較的寿命が長く、表示装置が小型化及び薄型化が可能な発光光源として固体発光素子である発光素子（以下、LEDと呼ぶ。）を利用したものが挙げられる。この様な発光素子を利用したフルカラー表示装置として、実開昭63-43177号等が挙げられる。このようなLEDを用いたカラー表示装置の一例を図6及び図7に示す。図6の様に青と緑と赤の波長を有するLED601をそれぞれ複数個平面上に配置し、出力光を反射材603で反射させると共に拡散膜604で拡散させ液晶装置の面発光体としている。LEDから出力された赤、青、緑の3波長を液晶装置を用いることにより選択してカラーフィルターを通すことによりフルカラー表示させることができる。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、カラーフィルターを通してフルカラー表示させるためには少なくともRGBそれぞれの絵素を三つ利用し一画素として構成させなければならず高輝度化、高精細化にとって大きな問題点であった。また、カラーフィルターを構成するためにはフォトリソグラフィー技術を利用するため大画面化及び高精細化するにはコスト高になるという問題を有する。さらに、着色層を持つカラーフィルターを用いて表示させているためどうしてもカラーフィルター分の光透過ロスが生じ発光面が暗くなる。特に液晶装置自

体も光をある程度遮光するため、場合によっては発光手段から出力される光の3~5%程度しか利用されず輝度が大幅に低くなるという問題がある。カラーフィルター分の光透過ロスを発光素子の輝度上昇により補おうとすると発光手段から発生する発熱により遮光手段が所望どうり制御できない、消費電力が増大する等の問題が生じる。また、消費電力の増大に伴い発光素子の寿命低下や発光素子の波長ずれ等が生じるという問題を有するため実用化できていない。

【0006】RGBをそれぞれ発光する発光素子の構成材料が違の場合、その材料の違いにより発光素子間に寿命による輝度ずれ、発熱に伴う発光波長ずれ、消費電力などの違いによる発光素子間の加熱等によりディスプレイの色ずれの問題が生じる。特に、表示装置をより小型化、薄型化、高輝度化及び高速駆動させたパネルディスプレイとして形成させる場合は発光手段と遮光手段とが密接して配置され遮光手段及び発光手段自体が受ける各影響を無視することができなくなる。

【0007】遮光手段が制御出力に応じて高速に遮光率を変化させることができない場合は中間色を表示することができないという問題を有する。特に液晶の場合、現在のところ高速に遮光率を変化させるものが見いだされていないため高速にフルカラー表示をすることが難しいという問題を有する。本発明は上述の問題点を解決し、薄型化した高輝度、高信頼性及び低消費電力を有すると共に、大画面、高精細なフルカラー表示可能な表示装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本願発明は、導光板の端面の少なくとも一箇所に光学的に接続された多色発光手段と、前記導光板の主面上に多色発光手段からの発光を遮光制御する遮光手段と、を有する表示装置であって、前記遮光手段を画素単位ごとに順次駆動させる遮光駆動手段と、該遮光駆動手段に応じて前記多色発光手段を発光波長ごとに駆動させる発光駆動手段を有する表示装置である。また、前記多色発光手段が光学的に接続された導光板を2以上有し、該導光板ごとに多色発光手段を駆動させる複数の発光駆動手段を有する表示装置である。前記遮光手段が液晶装置である表示装置、前記液晶装置の液晶が強誘電体液晶である表示装置、前記液晶装置が単純マトリクス構造の液晶装置である表示装置、前記多色発光手段が複数のLEDチップで構成している表示装置及び前記LEDチップの少なくとも一部が窒化ガリウム半導体から実質的になる表示装置でもある。

【0009】多色発光手段は、少なくとも430~490nmの発光波長を有する第1の半導体と495nm~560nmの発光波長を有する第2の半導体及び600nm~700nmの発光波長を有する第3の半導体とを有する表示装置である。

【0010】更に本願発明は、フレームごとに遮光手段

の一面素を順に非遮光とすると共に非遮光としている一面素以外を遮光し前記非遮光画素を順に移動させる工程と、前記遮光手段の一面素が非遮光時に前記フレームの一面素に対応する発光色表示を前記多色発光手段の各発光時間を調節することによって混色表示することを特徴とする表示装置の駆動方法である。

【0011】更に又、本願発明は、フレームごとに遮光手段の一面素を順に非遮光とすると共に非遮光としている一面素以外を遮光し前記非遮光画素を順に移動させる工程と、前記遮光手段の一面素が非遮光時に前記フレームの一面素に対応する発光表示色を前記多色発光手段の各発光出力を調整することによって混色表示することを特徴とする表示装置の駆動方法でもある。

【0012】

【効果】本願発明の請求項1の構成とすることにより、薄型化、小型化した表示装置とすることができる。また、カラーフィルター不要の高輝度、高精細化したフルカラー表示装置とすることもできる。特に、薄膜化、小型化した場合においても遮光手段が多色発光手段からの熱的影響を受けることが極めて小さい表示装置とすることができる。さらに、多色発光手段及び遮光手段の変調にともなう色ずれを補正することができる。

【0013】本願発明の請求項2の構成とすることにより、駆動速度の遅い遮光手段においても大画面化可能なカラー表示装置とすることができる。

【0014】本願発明の請求項3の構成とすることにより、より薄膜化が可能な表示装置とすることができる。

【0015】本願発明の請求項4の構成とすることにより、遮光手段で中間色表示を行わずに安定してカラー表示装置とすることができる。

【0016】本願発明の請求項5の構成とすることにより、製造コストを下げ歩留まりが高いカラー表示装置とすることができる。

【0017】本願発明の請求項6の構成とすることにより、小型、高輝度及び高安定化したカラー表示装置とすることができる。

【0018】本願発明の請求項7の構成とすることにより、高輝度、高解像度及び高速駆動が可能なカラー表示装置とすることができる。

【0019】本願発明の請求項8の構成とすることにより、色度分布がNTSC方式より極めて広いフルカラー表示装置とすることができる。

【0020】本願発明の請求項9の方法とすることにより、比較的耐電流や耐電圧が低い発光手段を用いても高コントラスト、高解像度にフルカラー表示することが可能である。

【0021】本願発明の請求項10の方法とすることにより、比較的駆動速度の遅い発光手段を用いても高コントラスト、高解像度にフルカラー表示可能することが可能である。

## 【0022】

【発明の実施の形態】本願発明者は種々の実験の結果、多色発光手段と遮光手段とをそれぞれ駆動させることによって高精細にフルカラー表示可能な表示装置とすることができることを見だし本願発明を成すに至った。即ち、本願発明者はRGBのそれぞれの絵素のカラーフィルターを用いて一画素を構成し表示させる表示装置と異なり、遮光手段に対応して多色発光手段から光をそれぞれ調整して駆動発光させることにより一画素でカラー表示のドットを表示させたフルカラー表示可能な表示装置とするものである。これによって、RGBに対応したカラーフィルターを省略することが可能となり表示装置全体として輝度を向上させるとともに、高輝度、高精細化を達成することができる。また、多色発光手段を構成する半導体が発光波長ごとに異なる半導体材料を利用した場合において生じる特性の変化も発光素子ごとの電力量を調整することにより制御することもできる。

【0023】さらに、高速で遮光率を調節することが困難であるため遮光率によってフルカラー表示ができない遮光手段においても発光手段により中間色を出すことができるためフルカラー表示可能な表示装置とすることができる。特に、表示装置をより小型化薄型化させたパネルディスプレイとして形成させ発光手段と遮光手段とが密接して配置された場合においても発光手段から発生する熱により遮光手段が受ける影響等を低減した表示装置とすることができる。

【0024】以下図面を用いて本願発明を詳述する。図1は本願発明の表示装置の一例を示す概略透過図であり、図2は、図1のa-a断面を示した本願発明の模式的断面図である。図1及び図2において反射機能を有する支持体上にRGBがそれぞれ発光可能な半導体発光素子が配置された多色発光手段103が導光板102と光学的に接続されている。導光板102の裏面には発光素子からの光を反射させる反射材201が配置され、導光板102の表面側には裏面から反射された光を均一にさせるための拡散膜205が設けられている。導光板102の上面には拡散膜を介して発光素子と同期して駆動する遮光手段101としての液晶装置を配置してある。遮光手段としての液晶装置101は、透明電極203が形成された透光性支持体202としてのガラス間に液晶204が注入され構成されたものに偏光板206が設けられている。

【0025】(遮光手段101)本願発明に用いられる遮光手段101とは、多色発光手段103からの発光を多色発光手段103と同期した情報信号により遮光/非遮光制御するものである。即ち、多色発光手段103からの光を表示画面上に表示/非表示させるものである。具体的には種々の液晶、誘電体ミラーなどを利用することによって形成することができる。本願発明では、多色発光手段103によって各画素単位ごとに発光色及び輝度が

決定されるため遮光手段101は発光させる画素以外の全ての表示部分を遮光する必要がある。したがって、遮光手段101としては高速で駆動することが求められる必要な画素のみ順次開口しそれ以外を遮光させれば良い。このような遮光手段としては、スメチック液晶を用いて強誘電性を持たせた強誘電体液晶(Ferroelectric Liquid Crystal)204を配向処理させたSiO<sub>2</sub>等の透明電極203を有するほう珪酸ガラス、アルミナ系などの透光性支持体202に挟み込んで形成させた液晶装置が好適に用いられる。強誘電体液晶は双安定状態をとり記憶性がある。また、遷移速度が早いいため所望の画素以外には遮光し高速に駆動する本願発明において特に好ましい。本願発明に用いられる遮光手段101は、TFTや薄膜ダイオードを用いたアクティブ・マトリックスや単純マトリックスを用いることができる。本願発明は順次遮光手段を非遮光及び遮光のon/off制御させると共に多色発光手段103によってフルカラー情報等の中間色表示を行うため、単純マトリックスとすることがより好ましい。即ち、多色発光手段103の駆動と共に全ての画素に対応する遮光手段101を同時駆動させた複数の画素を中間表示させるものと比べクロストークによる画質劣化の影響が極めて少ない。したがって、単純マトリックス構造の簡単な構成で画像劣化が少なく極めて高精細な中間色を表示させることができる。なおこの場合、透明電極がマトリックスに配置された交点が表示装置の一画素となる。

【0026】本願発明で遮光手段101として液晶204を用いた場合は、多色発光手段103から照射される光のうち紫外光成分が含有されていれば高分子液晶の二重結合が切れる等により遮光手段101の特性が劣化する場合がある。ひどい場合には遮光手段101として機能しなくなるため遮光手段101と多色発光手段103との間に紫外線吸収層を設けることが好ましい。このような紫外線吸収層としては、紫外線吸収材が含有された樹脂フィルムやガラス等が挙げられる。あるいは導光板に紫外線吸収材を含有させて構成させても良い。紫外線吸収層としてガラスを用いた場合は液晶を挟持する透光性支持体と兼用して構成しても良い。

【0027】(導光板102)本願発明に用いられる導光板102としては、多色発光手段103からの光を効率よく導き面状にさせると共に多色発光手段からの発熱を直接遮光手段101に伝達することを防ぐものであり透過率、耐熱性に優れ均一に形成できることが求められる。また、導光板102の形状は所望に応じて長方形や多角形等種々の形状とすることができる。具体的な構成材料としては、アクリル樹脂、ポリカーボネイト樹脂、硝子等が挙げられる。導光板102の厚みは、板厚が厚いほど光の利用効率が高くなるが多色発光手段を構成する発光素子の配置や種類等から1mm以上10mm以下が好ましい。導光板の端面に発光素子が埋設されること

により、導光板102と多色発光手段103とが光学的に接続されている。また、導光板が四角形であれば四方の端面全てに多色発光手段103を接続してもよいことはいうまでもなく、多色発光手段103を構成する発光素子であるLEDの個数も限定するものではない。

【0028】また、導光板102の下側と側面等に導光板内部を反射しながら進んできた光を無駄なく発光面方向に反射させる反射材201を設けることが好ましい。反射材201は、多色発光手段103からの光を導光板内に散乱させるものであればよく形状や大きさは特定されず、導光板102を保持するケース状部材と兼用することや導光板の面上に加工することもできる。また、導光板を利用して均一に面状発光させるためには反射材201をストライプ状とし、表面輝度が一定となるように、多色発光手段に接近するにつれて、単位面積あたりの反射材201の面積を減じるようなパターンとすることができ。さらに、多色発光手段103を構成する発光素子の配置により、発光を面状均一とするように反射材201の形状を適宜変更することができる。さらに、反射材と接する導光板面に凹凸を形成させることで多色発光手段からの光をより散乱させ均一発光とすることができる。反射材201は、多色発光手段から放出される発光に対して95%以上の反射率を有するものが好ましく、より好ましくは98%以上のものである。また、導光板上に設けられることからその上に設けられる遮光手段101などとの配置を考慮して好ましくは3mm以下、より好ましくは1mm以下の膜厚が好ましい。上述の反射率を満たす反射材の材料としてはポリエチレンテレフタレート樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリプロピレン樹脂等の樹脂中に反射材としてチタン酸バリウム、酸化アルミニウム、酸化チタン、酸化珪素、燐酸カルシウム等を含有させて形成させたフィルム状部材が挙げられる。また、Al、Ag、Cu等の金属膜を導光板102上にメッキ、スパッタリングにより形成させても良い。さらに、白色顔料が含有された発砲ポリエステル等をフィルム状に加工したものも挙げられる。これら反射材はシリコン樹脂やエポキシ樹脂等によって導光板102に装着することができる。

【0029】さらに、導光板102の上面には、導光板102からの光を散乱させて輝度を均一化する働きをする拡散膜205を設けることが好ましい。このような拡散膜205としては光透過率が高く効率よく光を拡散させることが必要であり、50%以上の透過率を有することが好ましく、より好ましくは70%以上である。拡散膜205の材質として透明で耐熱性が高いポリカーボネートフィルムやポリエステルフィルムに屈折性微粒子樹脂ビーズや透光性無機微粒子をコーティングしたものさらにはエンボス加工したものが挙げられる。また、拡散膜205と接する導光板102面に凹凸を形成させることで拡散膜205が導光板102に張り付くためにでき

る干渉縞を防止することができる。なお、均一な輝度のために白色顔料を多色発光手段103からの距離に反比例させて含有させ濃淡をつけた拡散膜205とすることもできる。

【0030】また、遮光手段101の駆動速度に限界が生じた場合、多色発光手段103が光学的に接続された導光板102を2以上の複数に分割し導光板102単位で多色発光手段103を独立して駆動させることもできる。これにより、中間色表示が高速にできない遮光手段101においても大面積化及び高速化したフルカラー表示装置とすることができる。複数の導光板102を近接して配置し複数の導光板により画像等表示させる場合、隣接して配置された導光板102はお互いの光が混色しないよう導光板端面に反射部材を形成することが好ましい。反射部材は独立に駆動する導光板の混色を防止すると共に光の利用効率を向上させることができる。導光板の分割は表示画面の形状、構成等によって長方形、正方形を複数枚並べるなど種種選択できることは言うまでもない。

【0031】なお本発明において、多色発光手段103と導光板102の端面とが光学的に接続されているとは、導光板の端部から多色発光手段103が発光する光を導入することをいう。具体的には多色発光手段103を構成する発光素子を導光板に埋設することはもちろんのこと、発光素子を光透過性樹脂などにより接着したり、光ファイバー等を用いて導光板の端面に発光素子の発光を導くことである。

【0032】(多色発光手段103)本願発明に用いられる多色発光手段103としては発光波長の異なる半導体発光素子を反射機能を有する基板上等に配置したものがあげられる。多色発光手段103を構成する発光素子は、液相成長法やMOCVD法等により基板上にGaAlN、ZnS、ZnSe、SiC、GaP、GaAlAs、AlInGaP、InGaN、GaN、AlInGaN等の半導体を発光層として形成させた物が好適に用いられる。半導体の構造としては、MIS接合やPN接合を有したホモ構造、ヘテロ構造あるいはダブルヘテロ構成のものが挙げられる。半導体層の材料やその混晶度によって発光波長を紫外光から赤外光まで種種選択することができる。発光素子は発光波長ごとに複数個用いても良いし、複数の発光波長を有する発光層を一つの基板上に形成させた発光素子としても良い。本発明では一つの発光波長を発光する発光素子の発光出力は200μW以上、更に好ましくは300μW以上の出力が好ましい。発光素子であるLEDの発光出力が200μWよりも少ないと、たとえ導光板102の端面に光学的に接続する多色発光手段103を構成するLEDの数を増やしても、十分な明るさの均一な面状発光の光源が得られにくい傾向にあるからである。

【0033】また、本願発明の多色発光手段103は、

遮光手段101の非遮光時にフルカラー表示させる必要がありこの様な高速に表示させる具体的半導体材料としては、緑色及び青色を発光する半導体は窒化ガリウム系化合物半導体を用いることが好ましく、また、赤色ではガリウム・アルミニウム・砒素系の半導体やアルミニウム・インジウム・ガリウム・燐系の半導体を用いることが好ましい。また、波長の異なるLEDチップは、所望によって複数用いることができ、例えば青色を1個、緑色及び赤色をそれぞれ2個ずつとすることが出来る。フルカラー表示装置の多色発光手段としての発光素子は色範囲を広げるために赤色の発光波長が600nmから700nm、緑色が495nmから565nm、青色の発光波長が430nmから490nmであることが好ましい。

【0034】多色発光手段103は、導光板102端面と隙間なく配することができ発光素子の各LEDチップを嵌入しうる溝が形成される支持体に配されることが好ましい。具体的には加熱溶着で形成できる支持体の材料として、ポリカーボネート、ポリエチレン、アクリル、ウレタン、塩化ビニル、ナイロン、ポリエチレンテレフタレートが好ましい。さらに、支持体は導光板102の端面支持体に向かう光を効率よく反射して、導光板102に入射させるために白色に着色していることが好ましい。また、多色発光手段103を構成する発光素子からの発熱量が多くなる。そのため熱伝導部材を介して共通基板上に発光素子を配しても良い。熱伝導部材としては熱伝導度がよいことが求められる。具体的には、 $0.01 \text{ cal/cm}^2/\text{cm}/^\circ\text{C}$ 以上が好ましくより好ましくは  $0.5 \text{ cal/cm}^2/\text{cm}/^\circ\text{C}$ 以上である。これらの条件を満たす材料としては、鉄、銅、アルミニウム、鉄入り銅、錫入り銅、メタライズパターン付きセラミック等が挙げられる。

【0035】(駆動手段301、302)本願発明に用いられる駆動手段とは、多色発光手段を画素ごとにカラー中間色表示駆動させるために用いられる発光駆動手段301と、多色発光手段103と同期させ遮光手段101をフレームごとに画素を順次、遮光/非遮光駆動させるために用いられる遮光駆動手段302とが挙げられる。遮光手段101の駆動と同期された多色発光手段103は遮光手段101の一面素分が非遮光中にカラー表示させた発光色を表示させカラー表示のドットを表示させる必要がある。具体的には図4に記載の如く遮光手段101の一面素非遮光中においてRGBに対応する多色発光手段103の発光素子個々の出力を調整させる。あるいは、図5に記載の如く遮光手段101の一面素の非遮光中においてRGBに対応する多色発光手段103の発光素子個々の発光時間を調節することによって中間色を表示させることができる。発光時間のタイミングは所望によって種種調節することができる。したがって、人間の目の残像現象により一面素の遮光手段101が非

遮光中に多色発光手段が発光するRGB発光量の積分値でその画素の色が決定されることとなる。この様な駆動手段としてはCPUを用いた同期回路により遮光手段101及び多色発光手段103をそれぞれ高速駆動させることによって構成することができる。

【0036】(フレーム)本願発明で使用されるフレームとは、画像情報を表示させる周期のことをいいこのフレーム中に書き換えたものは人間の残像現象により動画表示させることができる。具体的には、1秒間に60フレームとすることが行える。以下、本願発明の具体的実施例を説明するが本願発明はこれら実施例のみに限定されるものでないことは言うまでもない。

#### 【0037】

##### 【実施例】

〔実施例1〕白色反射部材であるチタン酸バリウムをアクリル系バインダー中に分散したものを厚さ2mmのアクリル板の片面にスクリーン印刷し硬化させることによって裏面反射材を形成した。次に、裏面反射材が形成されたアクリル板を $10 \times 1.6 \text{ cm}$ の長方形に切断し、アクリル板の端面(切断面)を全て研磨した後、多色発光手段が光学的に接続される端面を除いて研磨面にA1の側面反射材を形成することにより、反射材が形成された導光板を得た。

【0038】多色発光手段を構成する発光素子の各LEDチップは、緑色、青色及び赤色の発光層の半導体としてそれぞれInGa<sub>N</sub>(発光波長525nm)、InGa<sub>N</sub>(発光波長470nm)、GaAlAs(発光波長660nm)を使用して構成させた。具体的には、赤色を発光するLEDチップ用の半導体ウエハーは、温度差液晶成長法で連続的にP型ガリウム・砒素基板上にP型GaAlAsを成長し、その上にN型GaAlAsを成長し、発光領域であるP型GaAlAsを形成させる。青色及び緑色を発光する半導体ウエハーは、厚さ400 $\mu\text{m}$ のサファイヤ基板上にN型及びP型窒化ガリウム化合物半導体をMOCVD成長法でそれぞれ5 $\mu\text{m}$ 、1 $\mu\text{m}$ 堆積させヘテロ構造のPN接合を形成したものである。なお、P型窒化ガリウム半導体は、P型ドーパントであるMgをドーパした後アニールして形成させInの含有量をかえることで発光波長を制御している。

【0039】こうしてできたウエハーをそれぞれ350 $\mu\text{m}$ 角にしRGBのLEDチップを発光素子として共通支持体上にAgペーストを用いて固定させた後、電気的接続を行った。多色発光手段を構成する共通の支持体はポリカーボネート樹脂10g中に酸化珪素6g含有させたものを熱硬化により一体形成した。一体形成された支持体には、導光板の端面の大きさに合わせて直方体に形成され発光素子がそれぞれ配置できるよう3箇所穴が設けられてある。導光板と多色発光手段とを透光性樹脂を用いて光学的に接続させた後、導光板の発光面上にはポリカーボネートのエンボスフィルムである白色拡散層を全

面に渡って配置した。

【0040】一方、遮光手段を形成するために透光性基板であるガラス基板上にスパッタリングによって $\text{SnO}_2$ の透明電極をライン状に形成させた。次に、この透光性基板を透明電極がマトリックス状なるよう配置し端部をシール材で封止した後、透光性支持体間に強誘電体液晶を注入させた。こうしてできた液晶パネル上に偏光板を配置することによって遮光手段を形成させた。多色発光手段がそれぞれ光学的に接続された5個の導光板を密着して配置させたパネル上に配置させた遮光手段及び導光板に接続された多色発光手段をそれぞれワンチップマイコンを使用した駆動手段によって遮光手段と多色発光手段とをそれぞれ同期させて駆動させた。こうしてできた表示装置を電源を接続し白色を発光させたところケリーチャートの色度座標で(0.29、0.31)で64cd/m<sup>2</sup>であった。この表示装置を60フレームで画像を表示させた。一フレームで画素を遮光及び非遮光させ移動させる一方、一画素中で発光素子のRGBそれぞれのパルス信号を変更させることによりRGBそれぞれの出力を図4のごとく変更させフルカラーの画像表示をすることができた。なお、5個の導光板は独立して駆動させ全体として動画の画像表示を行った。

【0041】[実施例2]一画素中で多色発光手段を構成する発光素子のRGBそれぞれのパルス信号を図5のごとくパルス幅の変調によりフルカラー表示させるよう駆動手段を構成させた以外は実施例1と同様に表示装置を構成させた。実施例2においても実施例1と同様高精細なフルカラー画像の動画を表示することができた。

【0042】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の表示装置は、比較的簡単な構成により高輝度、薄膜化、低消費電

力にフルカラー表示可能な表示装置とすることができ

る。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本願発明の表示装置の模式的透視図である。

【図2】 図1に示した本願発明の表示装置のa-a模式的断面図である。

【図3】 本願発明の構成を示すブロック図である。

【図4】 本願発明の表示装置を利用した駆動方法である。

【図5】 本願発明の表示装置を利用した別の駆動方法を示した図である。

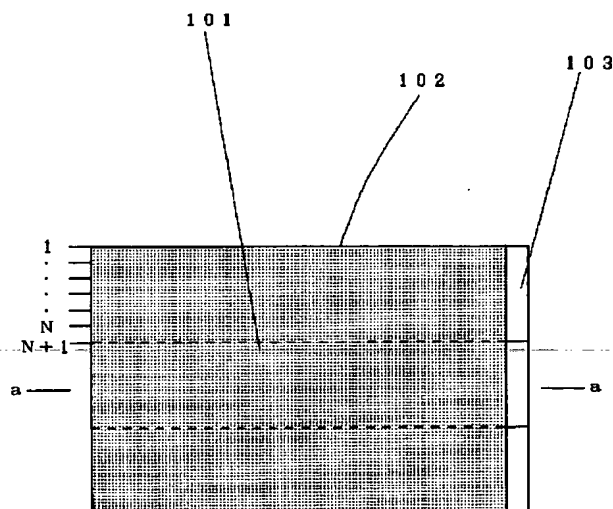
【図6】 本願発明と比較のために示した表示装置の模式的透視図である。

【図7】 図6に示した比較のための表示装置のb-b模式的断面図である。

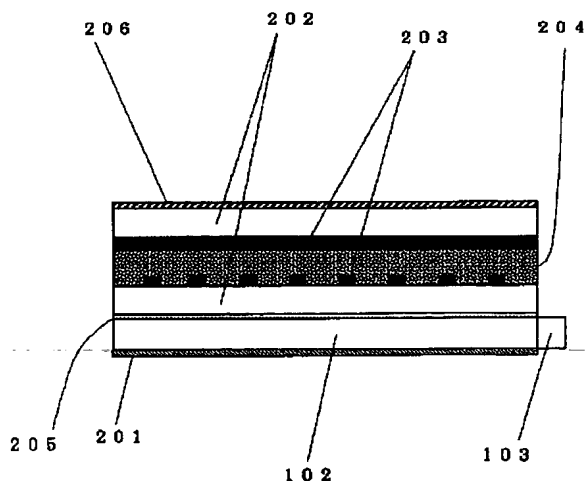
【符号の説明】

- 101・・・遮光手段
- 102・・・導光板
- 103・・・多色発光手段
- 201・・・反射材
- 202・・・透光性支持体
- 203・・・透明電極
- 204・・・液晶
- 205・・・拡散膜
- 206・・・偏光板
- 301・・・発光駆動手段
- 302・・・遮光駆動手段
- 601・・・LED
- 602・・・導光板
- 603・・・反射材
- 604・・・拡散膜

【図1】

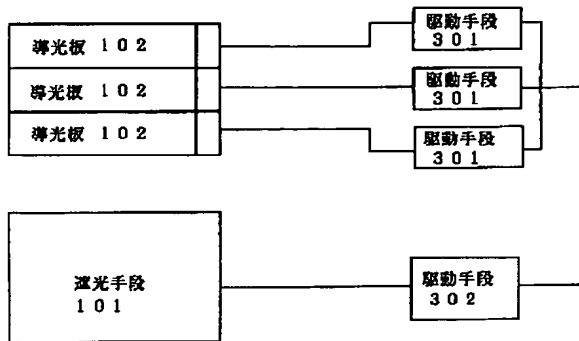


【図2】

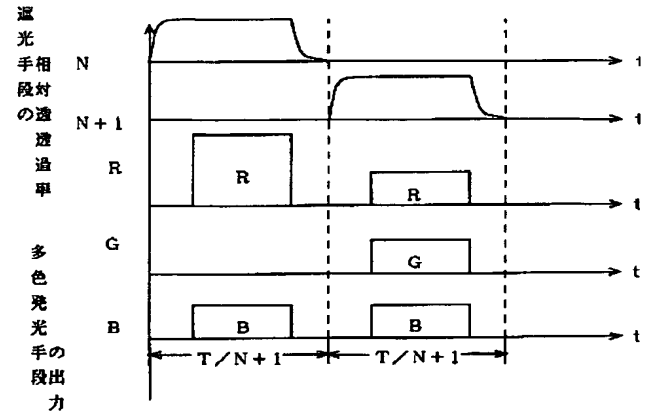




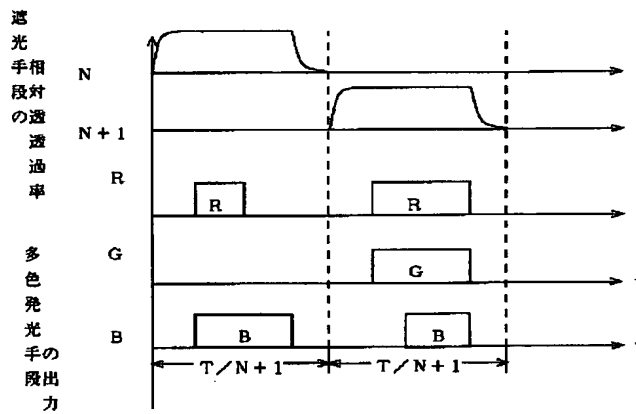
【図3】



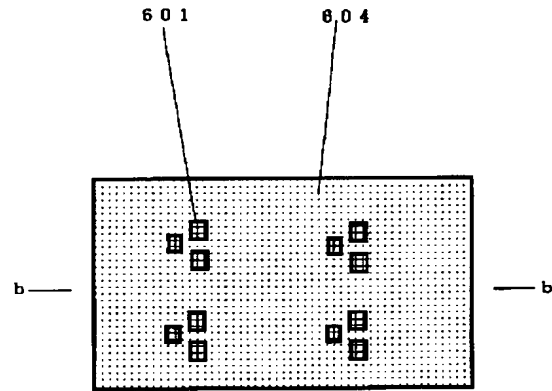
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

